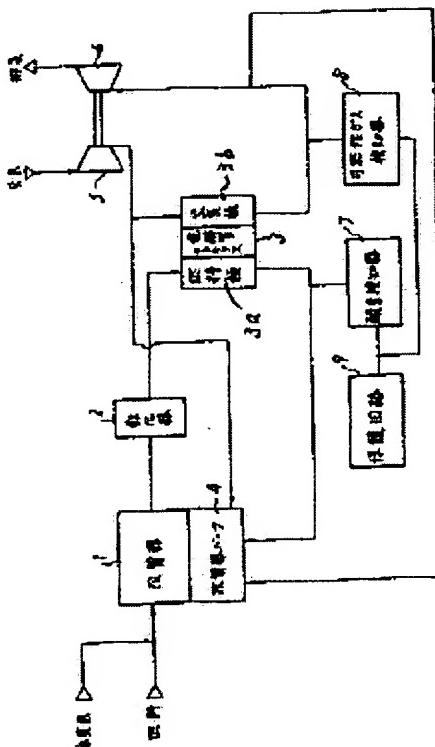


**FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM**

**Patent number:** JP60158557  
**Publication date:** 1985-08-19  
**Inventor:** ITOU HIROSHI; NAKAYAMA TAESUKE  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
 - International: H01M8/04  
 - european: H01M8/04C2  
**Application number:** JP19840013691 19840127  
**Priority number(s):** JP19840013691 19840127

[Report a data error here](#)
**Abstract of JP60158557**

**PURPOSE:** To surely monitor a crossover by installing an inflammable gas sensor and an oxygen sensor on a fuel electrode outlet side and on an air electrode outlet side respectively. **CONSTITUTION:** An oxygen sensor 7 is installed on the outlet side of a fuel electrode 3a and an inflammable gas sensor 8 is on the outlet of an air electrode 3b. When air pressure exceeds fuel gas pressure, air is supplied to the fuel electrode 3a. The oxygen sensor 7 samples outlet side gas of the fuel electrode 3a, and when it detects oxygen in the gas, a protection circuit 9 gives an alarm and instructs an emergency stop. When fuel gas pressure exceeds air pressure, the protection circuit 9 connected to the inflammable gas sensor 8 gives an alarm and instructs an emergency stop. Therefore, safety of a plant is increased.




---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-158557

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 M 8/04識別記号  
H-7623-5H

④公開 昭和60年(1985)8月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

④発明の名称 燃料電池発電システム

②特 願 昭59-13691  
②出 願 昭59(1984)1月27日

⑦発明者 伊藤 宏 神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社  
神戸製作所内

⑦発明者 中山 妙輔 神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社  
神戸製作所内

⑦出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑦代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

燃料電池発電システム

## 2. 特許請求の範囲

燃料として水素を主成分とするガスを、酸化剤として空気をそれぞれ使用し、燃料極と酸素極の間に電解質マトリクスを有する燃料電池発電システムにおいて、上記燃料極出口側に設けられた酸素検知器と、上記空気極出口側に設けられた可燃性ガス検知器とを備えたことを特徴とする燃料電池発電システム。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

この発明は、燃料として水素を主成分とするガスを、酸化剤として空気をそれぞれ使用し、燃料極と空気極の間に電解質マトリクスを有する燃料電池発電システムに関するものである。

## 〔従来技術〕

従来この種燃料電池発電システムとしては才1図に示すものがある。

図において、(1)は改質器、(2)は塩化器、(3)は燃料電池本体、(3a), (3b), (3c)は燃料電池本体(3)の燃料極、空気極、電解質マトリクス、(4)は改質器バーナー、(5)は空気極(3b)に圧縮空気を送るための圧縮機、(6)は動力回収用の膨脹機である。

次に動作について説明する。燃料電池発電システムの主要な機器構成は才1図に示すとおりであり、燃料は水蒸気と混合されて改質器(1)内で水蒸気と反応し水素を主成分とする改質ガスになる。改質器(1)を通過後の改質ガスは電池触媒の触媒である一酸化炭素を含むので、塩化器(2)内でさらに一酸化炭素が二酸化炭素に転化され、改質ガス内の一酸化炭素成分は許容量以下に抑えられる。塩化器(2)を通過後の改質ガスは燃料電池本体(3)の燃料極(3a)に供給され、電解質マトリクス(3c)内の三相界面において燃料電池本体(3)の空気極(3b)からの酸素と反応し直流電流を発生する。反応に使用されなかつた余剰の改質ガスは、改質器バーナー(4)に送られ、改質

蓄電池を加熱するのに使用される。改質器バーナ(14)において燃焼した後の排ガスは、反応に使用されなかつた空気と混合され、効率回収用の膨胀機(6)に送られる。膨胀機(6)は燃料電池本体(3)の空気極(8b)と改質器バーナ(14)で必要な空気を圧縮し、供給するための圧縮機(5)と連結されており、この圧縮機(5)の駆動源となつてている。

燃料電池発電システムは以上のように構成されており、燃料ガスと空気は電解質マトリクス(8c)により隔てられているが両者間に大きな差圧が生じると一方の反応ガスが他方の電極に侵入する現象、すなわちクロスオーバーを生じ、酸素と水素が直接反応して電池にダメージを与える恐れがある。また両者の混入が過大になれば危険な漏気を作る可能性があるので、安全対策が必要である。しかし現状ではクロスオーバーが生じた際の監視機能は特に有しておらず、クロスオーバーの発見が遅れ、大事故を招く恐れがあるという欠点があつた。

#### 〔発明の概要〕

(3)

について説明する。

動作についても基本構成に関する部分は第1図と同様である。先にも述べたように、燃料電池の運転中に燃料ガスと空気との間に大きな差圧が生じると、クロスオーバーが起こる。空気圧が燃料ガス圧よりも過大になつた場合には、燃料極(8a)に空気が流れ込む。燃料極(8a)の出口側の酸素検知器(7)は、燃料極(8a)の出口側ガスをサンプリングし、ガス中の酸素を検知すれば、その酸素検知器(7)と接続された保護回路(9)が直ちに警報を発し、非常停止を行なう。逆に、燃料ガス圧が空気圧よりも過大になつた場合には、空気極(8b)に燃料ガスが流れ込む。空気極(8b)の出口側の可燃性ガス検知器(8)は、空気極(8b)の出口側ガスをサンプリングし、ガス中の可燃性ガスを検知すれば、その可燃性ガス検知器(8)と接続された保護回路(9)が直ちに警報を発し、非常停止を行なう。以上のようにクロスオーバーが生じると直ちに検知器(7), (8)が検知し、その検知に伴い保護回路(9)が動作して警報を発してシステムを

この発明は上記のようを従来のものの欠点を除去するためになされたものであり、燃料電池本体の燃料極出口側に酸素検知器を、燃料電池本体の空気極出口側に可燃性ガス検知器をそれぞれ設けることにより、クロスオーバーを確実に監視することができる燃料電池発電システムを提供するものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第2図において、(1)ないし(18)は上述した従来例の構成と同様である。

(1)は燃料電池本体(3)の燃料極(8a)出口側に取り付けられた酸素検知器、(18)は空気極(8b)出口側に取り付けられた可燃性ガス検知器、(9)はこれら両検知器(7), (8)に接続された保護回路である。

燃料電池発電システムの基本構成としては第1図と同様であるが、この発明においては、第2図に示すように燃料極(8a)の出口側に酸素検知器(7)を、空気極(8b)の出口側に可燃性ガス検知器(8)を備えている。この図に示すシステムに

(4)

非常停止するようにしているので、大事故を招く恐れが何等なく、従つて、プラントの安全性を高めることができる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、燃料電池本体の燃料極出口側に酸素検知器を、燃料電池本体の空気極出口側に可燃性ガス検知器をそれぞれ設けたことによつて、クロスオーバーを確実に監視することができる燃料電池発電システムを得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

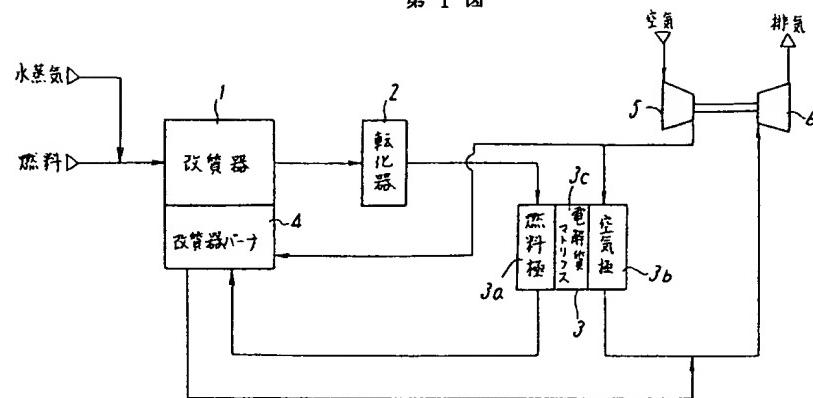
第1図は従来の燃料電池発電システムを示す系統図、第2図はこの発明の一実施例による燃料電池発電システムを示す系統図である。

図において、(3)は燃料電池本体、(8a)は燃料極、(8b)は空気極、(7)は酸素検知器、(8)は可燃性ガス検知器である。

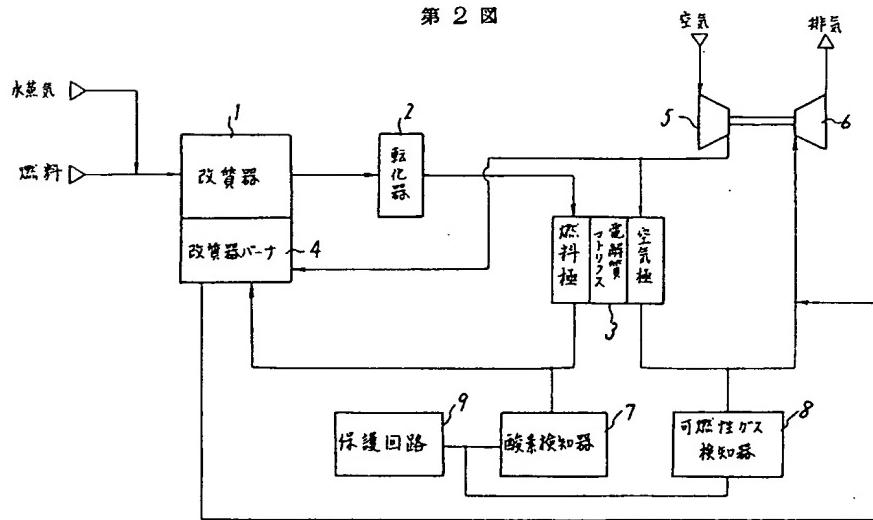
なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大岩 増雄

第1図



第2図



⑨日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭63-29460

⑬Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 M 8/06  
8/04

識別記号

庁内整理番号

B-7623-5H  
T-7623-5H

⑭公開 昭和63年(1988)2月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮発明の名称 燃料電池発電システムの改質器温度制御装置

⑯特願 昭61-171909

⑰出願 昭61(1986)7月23日

⑱発明者 林 真 司 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑲発明者 重 政 隆 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑳発明者 山 本 雅 秋 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

㉑出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉒代理人 弁理士則近憲佑 外1名

明細書

1. 発明の名称

燃料電池発電システムの改質器温度制御装置

2. 特許請求の範囲

酸化剤として空気を、還元剤として水素を生成分とする燃料ガスを用いる燃料電池と燃料ガスを改質する改質器を有し、燃料電池の排ガスを改質器に供給する改質器主バーナと、改質器温度を制御するペント弁および補助バーナ弁と、改質器における燃焼のための空気量を制御する空気流調弁を有する燃料電池発電システムにおいて、燃料電池の排ガス流量を測定する流量計と、排ガスの水素とメタンの成分比を検出する検出器と、ペント流量を測定する流量計と、補助バーナ流量を測定する流量計と、空気流量を測定する流量計と、改質器の温度を測定する温度計と、上記流量計のペント流量および補助バーナ流量測定出力信号と上記温度計の温度測定出力信号と上記検出器の検出出力信号を受け取り、ペント弁および補助バーナ弁を駆動するための操作信号を出力する制御装置

と、上記流量計の流量測定出力信号と上記検出器の検出出力信号を受け取り、空気流調弁を駆動するための操作信号を出力する制御装置とを具備してなることを特徴とする燃料電池発電システムの改質器温度制御装置。

3. 発明の詳細な説明

【発明の目的】

(産業上の利用分野)

この発明は、燃料電池発電システムに係り、特に改質器の温度の制御を直接に行なう手段を備えた燃料電池発電システムに関する。

(従来の技術)

この種の燃料電池(以下F.C.と省略する)発電システムのフローを第7図に示す。燃料供給系では原燃料としてナフサ、メタン等が外部から供給される。この原燃料と水蒸気を調節弁1および2により一定比率で混合し、改質器3において分解し、水素を主成分とし、一酸化炭素と二酸化炭素を含む燃料ガスに改質したのち、流調弁4で適当な流量に調節してF.C.5に供給する。こ

の改質反応は、高温で活性に反応し、また吸熱反応である。このため、改質器の温度を設定値に保つための温度は主にF. C. の排ガスをリフオーマの主バーナ6で燃焼することによりまた、不足分をパイロットバーナ7において燃料ガスを燃焼させることにより得ている。また、この燃焼に必要な空気を調節弁8により調節して供給している。

これらに係るF. C. の改質器温度系の制御手段およびその問題点について第7図を用いて説明する。

改質器の温度系に関しては、従来つぎに述べるような制御を行っていた。改質反応に必要な温度目標値となるように、温度計10の信号を用いて制御装置11により、補助バーナ流量目標値を計算し、この補助バーナ流量目標値となるように、検出器12の信号を用いて、制御装置13により流調弁8を制御する。また、燃焼に必要な空気流量は、主バーナ流量に応じた空気流量目標値を、検出器14の信号を用いてこれらの関係15により計算し、この

空気目標値となるように、検出器16を用いて制御器17により流調弁9を制御する。

以上説明した改質器の温度制御系では、以下のような問題点がある。すなわち、上述した改質器温度の制御において、改質器の温度が目標値よりも高くなった場合には、補助バーナ流量を減少させるが、補助バーナ流量を零としても、改質器の温度が、目標値よりも高い場合には、補助バーナ7により目標値に追従させることは不可能である。また、空気流量の制御において、主バーナ6に供給されるF. C. 排ガスの成分は、主として水素、メタン、水蒸気、二酸化炭素からなるものであり、この可燃成分は水素とメタンであり、これらの燃焼反応は、次式で与えられる。



従って水素1molを燃焼させるには1/2molの酸素が、CH<sub>4</sub>を1mol燃焼させるには、2molの酸素が必要であり、主バーナ流量に応じて、空気流量目標値を計算する方法では、排ガスの成分比が変化し

た場合に、空気量が不足して不完全燃焼を生じたり、空気量が過多で温度が下がるという問題点がある。

上述したように、従来のF. C. 発電システムにおいては、以上の如き改質器の温度制御を行なっていることから、改質器の温度を常に一定に制御することが困難であり、改質性能の悪化を引き起こすという問題がある。

#### (発明が解決しようとする問題点)

本発明は改質器の温度を常に一定に制御することが困難なため改質性能の悪化を引き起こすという問題を解決するために成されたもので、その目的は、燃料改質器の温度の制御性能を向上することにより燃料改質器の改質性能を向上させ、しかも燃料電池の燃料制御に影響を与えるようなこともない信頼性の高い燃料電池発電システムを提供することにある。

#### (発明の構成)

#### (問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明では、F. C.

排ガスライン上にF. C. 排ガスを放出するペント弁およびF. C. 排ガスのメタン流量と水素流量の成分比を検出する検出器を設ける。本発明では、改質器の温度を上記ペント弁と、補助バーナ弁で制御するが、このとき温度目標値と温度測定値からペント流量目標値と補助バーナ目標値を算出し、ペント流量測定値と補助バーナ流量測定値に基づいてペント弁と補助バーナを操作する。また燃焼のための空気流量の制御は、空気流調弁により制御するが、このとき、燃焼に必要な流量が流れるように、排ガスの成分比と排ガス流量測定値と補助バーナ流量測定値とペント流量測定値から空気流量目標値を計算し、上記空気流量目標値と空気流量測定値に基づいて空気流調弁を操作する。

#### (作用)

改質器温度制御をペント弁と補助バーナ弁で制御し、また燃焼のための空気流量目標値をF. C. 排ガスの成分を検出して計算することにより、改質器の温度を常に良好に制御することができ、補

助バーナ弁のみを操作していた従来の方法に比べ、制御性能が向上する。また、燃焼において、不完全燃焼や温度が下がることがなくなる。

#### (実施例)

この発明の一実施例について図面を用いて詳細に説明する。第1図はこの発明に係るF.C.燃電システムの改質器温度制御装置の構成を示す図である。燃料電池排ガスライン上に排ガスを放出するペント弁18と排ガスのメタンと水素の成分比を検出する検出器19を設ける。

制御装置20は、上記検出器19の測定信号および補助バーナ流量を測定する流量計12、ペント流量を測定する流量計21の流量測定信号および改質器の温度を測定する温度計10の温度測定信号を入力し、設定された温度目標値に温度がなる様に、調節弁8、18の開度信号を出力する。また、制御装置22は、上記検出器19の測定信号および上記流量計12、21の測定信号およびF.C.排ガス流量を測定する流量計14、改質器に供給される空気流量を測定する流量計16の流量測定信号を入力し、燃

焼に応じた流量目標値に空気流量がなるよう、調節弁9の開度信号を出力する。

制御装置20の構成の一実施例について第2～4図を用いてさらに詳しく説明する。制御装置20は、加算器23、演算器24および協調制御部25により構成されている。加算器23は、設定された改質器温度目標値と温度計10の温度測定信号を入力し、温度制御偏差を演算し、演算器24に入力する。演算器24は、改質器温度制御偏差に基づき、I動作もしくはP.I動作により熱量目標値を演算し、協調制御部25に入力する。協調制御部は流量計12の補助バーナ流量測定値と流量計21のペント流量測定値と検出器19のF.C.排ガス成分比測定値および上記演算器24の演算結果である熱量目標値を入力し、補助バーナ弁開度信号とのがし弁開度信号を出力する。第3図は、協調制御部の一構成図である。演算器24の出力信号を判定器26に入力し、補助バーナ流量目標値とペント流量目標値を算出する。補助バーナ流量目標値とその測定値の差は演算器27aに入力されここでI動作もしくはP.I

動作により補助バーナ開度信号を算出する。また、ペント流量目標値とその測定値の差は、演算器27bに入力されここでI動作もしくはP.I動作により、ペント弁開度信号を出力する。ここで、判定器26は、補助バーナ弁8とペント弁18を協調動作させるためのものであり、構成の一例を第4図に示す。本実施例においてはブロック28に誤るような閾値発生器を組込む。演算器24の出力信号SV1にに基づき、SV2およびSV3を出力する。これらの出力信号は、熱量制御偏差であるからこれを換算器29に入力し、補助バーナ流量目標値とペント流量目標値に換算する。ブロック29aの中のSV<sub>main</sub>は補助バーナ7が完全に消え冷えるのを防ぐためのものであり、調節弁8の最小開度信号である。また、換算器29bは、排ガス成分比測定値Kに応じて換算値が変化する閾値発生器である。

次に、制御装置22の構成の一実施例について第5～6図を用いてさらに詳しく説明する。制御装置22は、空気流量目標値設定部30、加算器31および演算器32により構成されている。空気流量目標

値設定部30は、流量計14のF.C.排ガス流量測定値と検出器19のF.C.排ガス成分比測定値と流量計12のバイロットバーナ流量測定値と流量計21のペント流量測定値を入力し、空気流量目標値を算出し、加算器31に入力する。加算器31は、上記空気流量目標値と流量計16の空気流量測定値を入力し、流量制御偏差を演算し、演算器32に入力する。演算器32は、上記流量制御偏差に基づきI動作またはP.I動作により空気流量弁開度信号を出力する。第6図は、空気流量目標値設定部の一構成図である。加算器33は、F.C.排ガス流量測定値とペント流量測定値を入力し、上記F.C.排ガス流量測定値からペント流量測定値を引き、改質器メインバーナに供給される流量を算出し、演算器34に入力する。演算器34は、上記加算器33の出力信号と、上記F.C.排ガス成分比測定値を入力し、改質器メインバーナのメタン流量と水素流量を算出する。加算器35は、演算器34の演算結果であるメタン流量と補助バーナ流量測定値を入力し、改質器に供給されるメタン流量を算出す

る。換算器36aは、上記加算器35の出力信号を受け取り、メタン流量に応じた空気流量値を算出し、換算器36bは、上記演算器34の演算結果である改質器に供給される水素流量を受け取り、水素流量に応じた空気流量を算出する。加算器37は、上記換算器36a、36bの出力信号を入力し、空気流量目標値を算出する。

従って、本発明の実施例においては、改質器の温度が設定値よりも低い場合には、補助バーナを逆に高い場合にはペント弁を用いて制御することにより、常に良好に制御することが可能であり、また空気流量の制御を改質器に供給される燃焼燃料の成分比を考慮して行うことにより、不完全燃焼を防ぎ良好な燃焼反応を行なうことが可能となる。これにより燃料の改質性能が向上し、信頼性の高い燃料電池発電システムが提供できる。

尚、上記実施例において、F、C、排ガス流量を測定する流量計14を、ペント弁の放出後の流量を測定する位置に設くことも可能であり、その場合、制御装置22の入力として、ペント流量測定値

は必要なくなり、第6図において、F、C、排ガス流量測定値が直接演算器34に入力される。

#### (発明の効果)

上述の如く、改質器の温度制御を、ペント弁と補助バーナ弁で制御し、また、燃焼のための空気流量目標値をF、C、排ガスの成分を検出して計算することにより、改質器の温度を常に良好に制御することができ、改質性能を向上させることができる。これにより、信頼性の高い燃料電池発電システムを提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

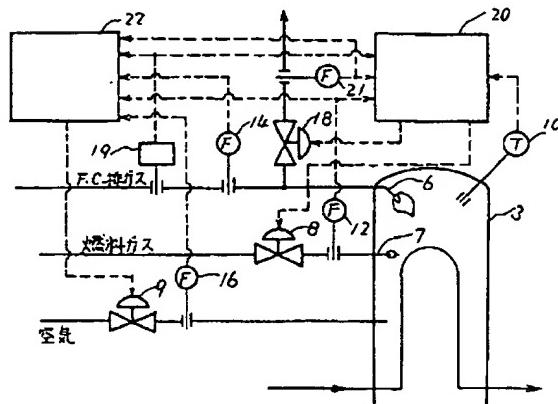
第1図は、本発明の一実施例を示すブロック図、第2図は、第1図における改質器温度制御装置の構成図、第3図は、第2図における協調制御部の構成図、第4図は第3図における判定器の構成図、第5図は、第1図における空気流量制御装置の構成図、第6図は、第5図における空気流量目標値設定部の構成図、第7図は從来の改質器の温度制御系の構成図である。

3…改質器

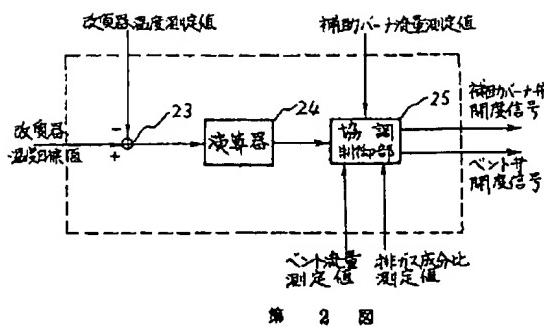
6…主バーナ

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 7…補助バーナ          | 8,9…流調弁         |
| 10…温度計           | 12,14,16,21…流量計 |
| 19…F、C、排ガス成分比検出器 |                 |
| 20…改質器温度制御装置     |                 |
| 21…ペント弁          | 22…空気流量制御装置     |
| 25…協調制御部         | 27…判定器          |
| 30…空気流量目標値設定部    |                 |

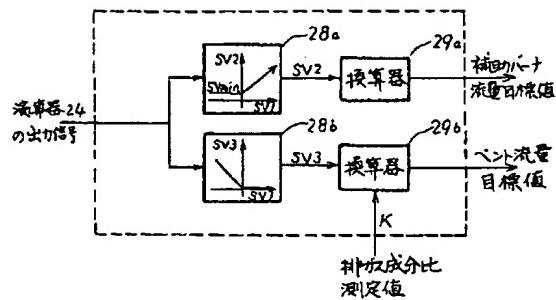
代理人弁理士周近源佑  
同 竹花喜久男



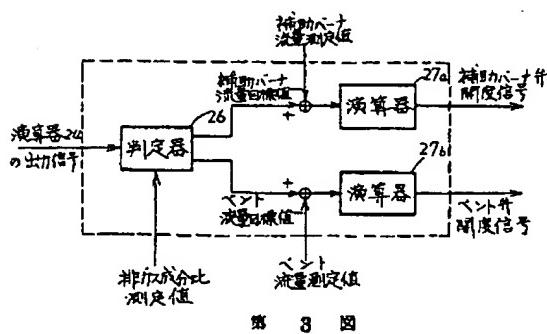
第1図



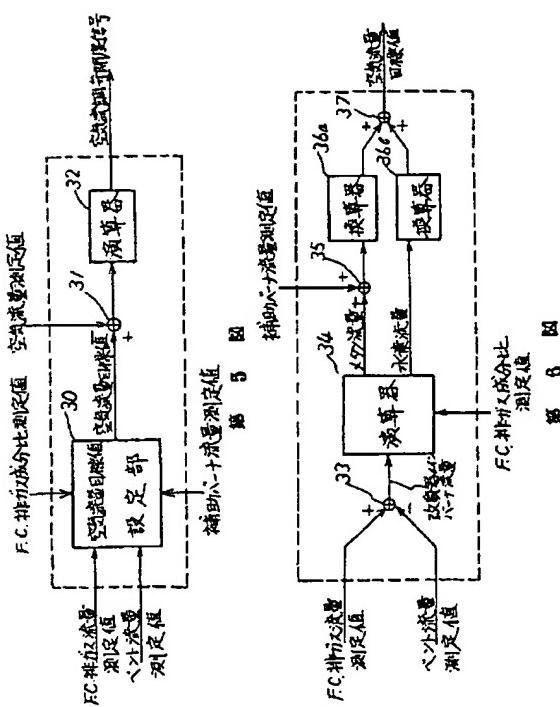
第 2 図



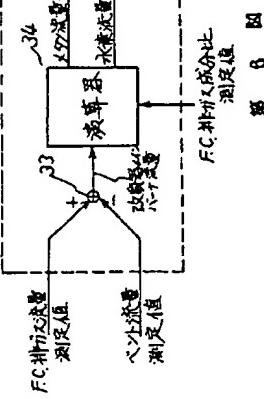
第 4 図



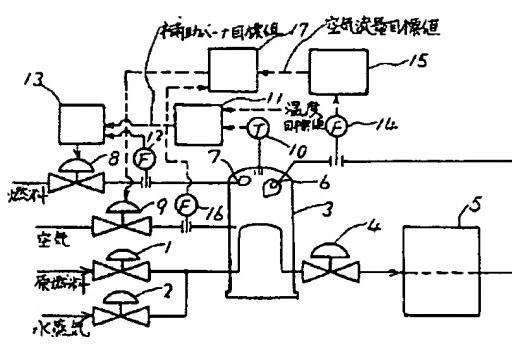
第 3 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-89155

⑬ Int.Cl.<sup>1</sup>

H 01 M 8/04

識別記号

厅内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)4月3日

H-7623-5H

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池の保護装置

⑯ 特願 昭62-243746

⑰ 出願 昭62(1987)9月30日

⑱ 発明者 魚住 昇平 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発明者 幹 淳 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑳ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代理人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

燃料電池の保護装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 水素ガスが供給されるアノード部分及び空気が供給されるカソード部分を備えた電池本体と、前記アノード部分に水素ガスを供給する燃料ガス供給系と、前記カソード部分に空気を供給する酸化剤供給系と、前記アノード部分より作動後のガスを排出する燃料ガス排出系と、前記カソード部分より作動後のガスを排出する酸化剤ガス排出系と、該酸化剤ガス排出系に設けられ、排出ガス中の水素濃度を検知する水素ガス検知装置と、該水素ガス検知装置の信号を受けとり、カソード部分への酸化剤ガスの供給を停止する酸化剤ガス供給制御装置とを備え、酸化剤排出ガス中の水素濃度が、所定値を超えたときに燃料電池の運転を停止するようになした燃料電池の保護装置において、前記酸化剤ガス排出系に、酸化剤排出ガス中の酸素濃度を検知する酸素ガ

ス検知装置を設け、かつ前記酸化剤ガス供給装置に、前記酸素ガス検知装置の検知値が所定値を越え、かつ前記水素ガス検知装置の検知値が所定値を越えたことを判別し、かつ指令を発するガス濃度判別装置を設け、このガス濃度判別装置の指令により燃料電池の運転を停止するようにしたことを特徴とする燃料電池の保護装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は燃料電池の保護装置の改良に係り、特に燃料ガスに水素ガスを、また酸化剤ガスに空気を使用する燃料電池の保護装置の改良に関するものである。

## 【従来の技術】

従来一般に採用されているこの種燃料電池は、混合すれば爆発の恐れのある水素ガスと空気が用いられていることから、その取扱いまたその流通系及び装置の設計においては細心の注意がはらわれなければならない。

一般には電池本体外においては水素ガス系と空

気系は夫々定められた配管内を流通しているので特に問題になることはないのであるが、電池本体内においては両者ガスが電解質を介して瞬接して流通していること、また多数の積層体(単電池の)内をこれらのガスが交互に流れていることからその接合部より洩れて混合する恐れが充分にある。

したがつてもし万一ガス洩れが生じた場合にはこの洩れを速やかに(爆発濃度になる前に)検知し、かつ燃料電池の運転を速やかに停止させる保護装置が必要となる。

従来一般に採用されているこの種保護装置は、燃料電池のカソード側排出系、すなわち作動後の空気が排出される配管に水素濃度を検知する水素ガス検知装置を設けておき、空気側の水素濃度が所定値(一般には1V。0%)以上になつた場合には、ガス供給弁を閉じ燃料電池の運転を緊急に停止するようになつていた。

尚この種装置として関連するものには例えば特開昭59-105275号が挙げられる。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明はこれにかんがみなされたもので、燃料電池の始動が安全に、かつ円滑に行なわれるようになしたこの種燃料電池の保護装置を提供するにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

すなわち本発明は酸化剤ガス排出系、すなわち空気の排出側部分に、酸素の濃度を検知する酸素ガス検知装置と、水素濃度を検知する水素ガス検知装置とを設け、かつカソードに空気を供給する酸化剤ガス供給装置に、酸素ガス検知装置の検知値が所定値を越え、かつ前記水素ガス検知装置の検知値が所定値を越えたことを判別し、かつ指令を発するガス濃度判別装置を設け、このガス濃度判別装置の指令により燃料電池の運転を停止するようにしたものである。

#### 〔作用〕

このものであると、たとえ燃料電池の発電待機状態、あるいは発電待機状態から発電状態に移行する際に、電池本体部の水素濃度が上昇していく水素ガス検知装置がその濃度を検知しても、窒素

このように形成された保護装置であると、たしかに運転中燃料電池のアノード側の水素ガスがカソード側の空気側へ洩れた場合には燃料電池の運転が停止され特に問題ないのであるが、しかし燃料電池の発電待機の状態(アノード系、電池温度、圧力等は発電時と同じにしておき、カソード系は窒素とを封じ(あるいは多少流し)ている状態)、あるいはこの待機状態から発電状態(上記待機状態からカソード系に空気を流す状態)に移行する際、混合ガス的には危険性がなく安全な状態であつても、緊急停止してしまつたり、逆に危険が潜んでいる場合であつても停止することなく空気を導入してしまい爆発に結びつく恐れがあつた。

すなわち、待機状態においては前述したようにカソード系に存在するガスは窒素であり、水素が混入して來ても直ちに危険ではないが、このような場合であつても水素濃度が規定値に達すると水素ガス検知装置及びその制御装置が作動し、緊急停止してしまい、したがつて燃料電池の始動が円滑に行なわれない嫌いがあつた。

中における水素濃度の上昇値であり、酸素ガス検知装置の検知値は所定値を越えていないので、停止指令が発せられることはなく、したがつて燃料電池の始動ができなかつたり、又、始動開始とともに緊急停止されるようなことはないのである。

尚この発電待機状態から発電状態に移行する際に、酸化剤ガス系が窒素ガスから酸素ガスに置換されるわけであり、この時、供給される酸化剤ガスと窒素中に淀んでいた水素ガスとの混合が懸念されるが、これはその置換と同時に、すなわち酸化剤ガス流入とともに窒素ガス及び淀んでいた水素ガスは順次排気側から排出され、酸素ガス濃度検知装置の酸素濃度値の所定値に達する頃には水素濃度のピーク値は過ぎ去り水素濃度検知値は所定値以下となり問題なく運転状態に入れるわけである。

勿論水素ガスが酸素ガス系側へ多量漏洩していた場合、すなわち危険状態においては、水素ガス濃度検知装置は所定の濃度値を示し、また酸素ガス濃度検知装置も所定の濃度値を示すので、運転

停止指令が発せられることは云うまでもない。

〔実施例〕

以下図示した実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

図中1が電池本体であり、この電池本体はアノード部分1a、カソード部分1bを有する単電池が複数個積層されて形成されている。尚この図ではその単電池のみが示されている。

アノード部分1aにはこのアノード部分のガス室に水素ガスを供給するための燃料ガス供給系2a及び作動後のガスを排出する燃料ガス排出系3aを有し、またカソード部分1bにはそのガス室に空気を供給するための酸化剤ガス供給系2b及び作動後のガスを排出する酸化剤ガス排出系3bを有している。

そして各ガス室に供給されるガス量の調整及びガス供給停止は、各ガス供給系に設けられている供給ガス調整装置、すなわちガス供給弁4a、4bの開度を制御することによって行なわれる。

酸化剤ガス排出系3bの比較的電池本体に近い

いる。

この待機状態が続くと前述したようにアノード部分からカソード部分に水素がリークしてカソード部分の水素濃度が高くなり、ついには水素ガス検知部での濃度が規定値を越え水素ガス濃度検知装置は指令を発することになるが、この際には酸素濃度が規定値以下であるので、酸素ガス濃度検知装置自体は指令を発せず、したがつて判別器から緊急停止の信号がでることはないのである。

すなわちカソード部分における水素ガス濃度が高くなつても、この待機状態においては窒素ガス雰囲気中であり、特に危険ではないので指令が発せられず、したがつて正確な検知ができるわけが始動難になることはないのである。

つぎに、発電状態に移行する際は、制御装置より空気しや断弁4bを開状態とする指令がで、ガス系統は発電状態に移行する。

このとき、すなわち酸化剤流入時にはこの酸化剤ガス流入とともに窒素ガス及び淀んでいた水素ガスは順次排気側から排出され、酸素ガス濃度検

部分には排出ガス中の水素ガス濃度を検知する水素ガス濃度検知装置5及び排出ガス中の酸素ガス濃度を検知する酸素ガス濃度検知装置6が設けられ、またこれらの濃度検知装置の値を判別する判別装置7及びこの判別装置の出力によりガス供給弁4bを制御する制御装置8が設けられている。

尚図中9は電池本体1を収納している容器であり、その内部空間には窒素ガス供給系10より窒素ガスが供給充満されている。窒素ガス供給系10に設けられている11、12は窒素ガスしや断弁である。

以上のような構成において、その動作について説明すると、まず待機状態においては、電池本体1の温度及び電池容器内圧力は発電状態と同様に保たれており、ガス供給弁4aは開状態で適量の水素ガスが流れている。また窒素ガスしや断弁11も開状態となつており、容器内圧力が所定値に保たれるように適量のガスが流れている。一方空気しや断弁4bは閉状態でこのカソード部分1bは事前に置換した窒素で封じた状態となつて

知装置の酸素濃度値が所定値に達する頃には水素濃度のピーク値は過ぎ去り水素濃度検知値は所定値以下となり、したがつて安全なときに停止指令が発せられることはなく円滑な始動が行なわれる。

この場合水素ガスが酸素ガス系側へ多量漏洩していた場合、すなわち危険状態においては水素ガス濃度検知装置は所定の濃度値を示し、また酸素ガス濃度検知装置も所定の濃度値を示すので、運転停止指令が発せられ安全性は確保される。

発電状態に移行した後は、勿論酸素ガス濃度検知装置6の検知値は規定値を越えた状態であるが、水素ガス濃度検知装置の検知値が規定値以下であれば定常的な発電に支障がなく運転が続行され、また水素ガス濃度が規定値を越えれば、制御装置8より緊急停止の信号があるので、運転停止となるわけである。

〔発明の効果〕

以上説明してきたように本発明は、酸化剤ガス排出系、すなわち空気の排出側部分に、酸素の濃度を検知する酸素ガス検知装置と、水素濃度を検

知する水素ガス検知装置とを設け、かつカソードへ空気を供給する酸化剤ガス供給装置に、酸素ガス検知装置の検知値が所定値を越え、かつ前記水素ガス検知装置の検知値が所定値を越えたことを判別し、かつ指令を発するガス濃度判別装置を設け、このガス濃度判別装置の指令により燃料電池の運転を停止するようにしたので、カソード側における水素ガスの濃度が危険状態に上昇したときには燃料電池の運転が充分停止され、かつ危険のない状態における水素ガスの濃度上昇時には燃料電池の運転が停止されることなく、したがつて従来のように始動時に危険でないにもかかわらず、緊急停止したり、始動が困難であつたりすることのないこの種燃料電池の保護装置を得ることができる。

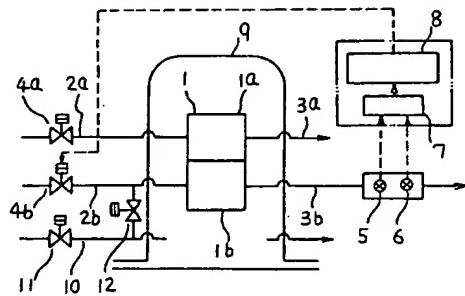
#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の燃料電池の保護装置を備えた燃料電池のシステムを示す線図である。

1…電池本体、1 a…アノード部分、1 b…カソード部分、2 a…燃料ガス供給系、2 b…酸化剤

ガス供給系、3 a…燃料ガス排出系、3 b…酸化剤ガス排出系、4 a、4 b…ガス供給弁、5…水素ガス濃度検知装置、6…酸素ガス濃度検知装置、7…判別装置、8…制御装置。

代理人 弁理士 小川勝男



- 1…電池本体
- 1a…アノード部分
- 1b…カソード部分
- 2a…燃料ガス供給系
- 2b…酸化剤ガス供給系
- 3a…燃料ガス排出系
- 3b…酸化剤ガス排出系
- 4a, 4b…ガス供給弁
- 5…水素ガス濃度検知装置
- 6…酸素ガス濃度検知装置
- 7…判別装置
- 8…制御装置